



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto  
is a true copy from the records of the Korean Intellectual  
Property Office.

출원 번호 : 10-2003-0041663  
Application Number

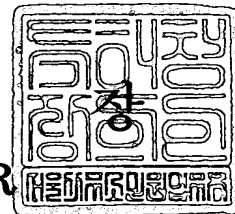
출원 년 월 일 : 2003년 06월 25일  
Date of Application JUN 25, 2003

출원인 : 삼성전기주식회사  
Applicant(s) SAMSUNG ELECTRO-MECHANICS CO., LTD.



2003      년      09      월      04      일

특      허      청  
COMMISSIONER



## 【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0019
【제출일자】	2003.06.25
【국제특허분류】	H01Q 1/27
【발명의 명칭】	이동통신 단말기의 내장형 안테나
【발명의 영문명칭】	INTERNAL ANTENNA OF MOBILE HANDSET
【출원인】	
【명칭】	삼성전기 주식회사
【출원인코드】	1-1998-001806-4
【대리인】	
【성명】	손원
【대리인코드】	9-1998-000281-5
【포괄위임등록번호】	2002-047982-8
【대리인】	
【성명】	함상준
【대리인코드】	9-1998-000619-8
【포괄위임등록번호】	2002-047984-2
【발명자】	
【성명의 국문표기】	성재석
【성명의 영문표기】	SUNG, Jae Suk
【주민등록번호】	681104-1023117
【우편번호】	442-725
【주소】	경기도 수원시 팔달구 영통동 벽적골8단지 한신아파트 816동 903호
【국적】	KR
【심사청구】	청구
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인 손원 (인) 대리인 함상준 (인)

**【수수료】**

【기본출원료】	18	면	29,000	원
【가산출원료】	0	면	0	원
【우선권주장료】	0	건	0	원
【심사청구료】	8	항	365,000	원
【합계】	394,000	원		
【첨부서류】	1. 요약서·명세서(도면)_1통			

**【요약서】****【요약】**

본 발명은 특히 이동통신 단말기 내부에 구성되어 송수신 신호를 처리하는 안테나에 관한 것이다.

본 발명의 일실시예에 따른 내장형 안테나는, 상기 안테나에 전류를 공급하기 위한 급전부와, 상기 안테나를 접지시키기 위한 접지부와, 일단이 상기 급전부와 연결되고, 루프 형상으로 긴 전류경로를 형성하며, 타단이 상기 접지부와 연결되고, 상기 급전부를 통하여 인입되는 전류를 이용하여 소정의 저주파수 대역에 대한 방사를 담당하는 제1 방사부를 포함하는 것을 특징으로 한다. 또한, 본 발명의 다른 실시예에 따른 내장형 안테나는 상기 제1 방사부와 병렬 구조로 연결되고, 상기 급전부를 통하여 인입되는 전류를 이용하여 소정의 고주파수 대역에 대한 방사를 담당하는 제2 방사부를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

본 발명에 따르면 이동통신 단말기의 내장형 안테나에서 사용자 인체에 의한 안테나 특성 왜곡 및 열화 현상을 감소시켜 통화 성능이 현저히 향상되고, 안테나의 소형화가 가능하다.

**【대표도】**

도 3

**【색인어】**

내장형 안테나, PIFA, 폴더, 이동 단말기

**【명세서】****【발명의 명칭】**

이동통신 단말기의 내장형 안테나{INTERNAL ANTENNA OF MOBILE HANDSET}

**【도면의 간단한 설명】**

도1은 종래의 평판 역 안테나(PIFA)의 구조,

도2a는 종래의 내장형 이중 대역 안테나의 구조,

도2b는 종래의 내장형 이중 대역 안테나에서의 전류 경로를 도시한 도면,

도3은 본 발명의 실시예에 따른 내장형 안테나의 사시도,

도4는 본 발명의 실시예에 따른 내장형 안테나의 전류 경로를 도시한 도면.

\* 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 \*

30: 내장형 안테나

31: 급전부

32: 접지부

33: 제1 방사부

34, 35: 제2 방사부

36: 주파수 조절부

39: 유전체 지지부

**【발명의 상세한 설명】****【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

- <11> 본 발명은 이동통신 단말기의 안테나에 관한 것으로, 특히 이동통신 단말기 내부에 구성되어 송수신 신호를 처리하는 안테나에 관한 것이다.
- <12> 현재 이동통신 단말기는 소형화 및 경량화되면서도, 다양한 서비스 제공 기능이 요구되고 있다. 이러한 요구를 만족시키기 위해 이동통신 단말기에 채용되는 내장회로 및 부품들은 다기능화되고, 동시에 점차 소형화되는 추세이다. 이러한 추세는 이동통신 단말기의 주요 부품 중 하나인 안테나에서도 동일하게 요구되고 있다.
- <13> 일반적으로 사용되는 이동통신 단말기용 안테나로는 헬리컬 안테나(helical antenna)와 평면 역 F 안테나(Planar Inverted F Antenna: 이하 'PIFA'라 칭함)가 있다. 헬리컬 안테나는 단말기 상단에 고정된 외장형 안테나로서 모노폴 안테나와 함께 사용된다. 헬리컬 안테나와 모노폴 안테나가 병용되는 형태는 안테나를 단말기 본체로부터 인출(extended)하면 모노폴 안테나로 동작하고, 삽입(Retracted)하면  $\lambda/4$  헬리컬 안테나로 동작한다.
- <14> 이러한 안테나는 높은 이득을 얻을 수 있는 장점이 있으나, 무지향성으로 인해 전자파 인체 유해기준인 SAR 특성이 좋지 않다. 또한, 헬리컬 안테나는 단말기의 외부에 돌출된 모양으로 구성되므로, 단말기의 미적외관 및 휴대기능에 적합한 외관 설계가 어렵다. 모노폴 안테나도 단말기 내부에 그 길이에 충분한 공간을 별도로 마련해야 하므로, 단말기의 소형화를 위한 제품설계에 제약이 따르는 문제가 있다.

- <15> 한편, 이러한 단점을 극복하기 위하여, 낮은 프로파일 구조를 갖는 평면 역 F 안테나 (PIFA)가 있다. 도1은 종래의 평판 역 안테나(PIFA)의 구조를 나타낸다. 상기 PIFA는 방사부 (2), 단락핀(4), 동축선(5), 및 접지판(9)으로 구성된다. 상기 방사부(2)는 동축선(5)를 통해 급전되고, 상기 단락핀(4)에 의해 접지판(9)과 단락시켜 임피던스 정합을 이루게 된다. 상기 PIFA는 단락핀(4)의 폭( $W_p$ )과 방사부(2)의 폭( $W$ )에 따라 상기 방사부(2)의 길이( $L$ )와 안테나의 높이( $H$ )를 고려하여 설계해야 한다.
- <16> 이러한 PIFA는 상기 방사부(2)에 유기된 전류에 의해 발생하는 전체 빔 중 접지면측으로 향하는 빔이 재유기되어 인체에 향하는 빔을 감소시켜 SAR 특성을 개선하는 동시에 방사부 방향으로 유기되는 빔을 강화시키는 지향성을 가지며, 직사각형인 평판형 방사부의 길이가 절반으로 감소된 직사각형의 마이크로 스트립 안테나로서 작동하게 되어 낮은 프로파일 구조를 실현할 수 있다. 또한, PIFA는 내장형 안테나로서 단말기의 내부에 구성되므로, 단말기의 외관을 수려하게 디자인할 수 있고 외부의 충격에도 우수한 특성을 갖는다.
- <17> 이러한 PIFA는 다기능화 추세에 따라 많은 개량이 이루어지고 있다. 특히 서로 다른 사용 주파수 대역을 구현할 수 있도록 이중 대역(dual band) 안테나 형태로 적극적으로 개발되고 있다.
- <18> 도2a는 종래의 F형 내장 이중 대역 안테나의 구조를 도시한 도면이다.
- <19> 도2a를 참조하면, 종래의 F형 내장 이중 대역 안테나는 방사부(20), 급전핀(25), 및 접지판(26)으로 구성된다. 이와 같은 종래의 F형 안테나의 방사부(20)는 안쪽에 고대역(high band)의 신호를 처리하는 고대역 방사부(21)와 그 외주면을 따라 소정의 거리로 이격되어 저대역(low band)의 신호를 처리하는 저대역 방사부(22, 23, 24)로 구성된다. 즉, 고대역 방사부

(21)와 저대역 방사부(22, 23, 24)가 병렬구조로 연결되어 있다. 그리고 상기 방사부(20)의 일 단에는 상기 급전핀(25) 및 접지핀(26)이 연결된다.

<20> 도2b는 종래의 F형 내장 이중 대역 안테나에서의 전류 경로를 도시한 도면이다.

<21> 도2b와 같이 고대역 방사부(21)와 저대역 방사부(22, 23, 24)에는 급전핀(25)을 통하여 각각 전류(27, 28)가 유입된다. 상기 고대역 방사부(21)에 유입되는 전류(27)에 의하여 상기 고대역 방사부(21)는 고주파 신호에 대한 전파를 방사한다. 그리고 상기 저대역 방사부(22, 23, 24)에 유입되는 전류(28)에 의하여 상기 저대역 방사부(22, 23, 24)는 저주파 신호에 대한 전파를 방사한다.

<22> 이와 같은 종래의 F형 내장 이중 대역 안테나는 내부에 안테나가 차지하는 공간이 큰 막대형(bar type) 단말기에 주로 채용되고 있다. 그러나, 종래의 F형 안테나는 그 크기가 커서 안테나 내부에서 차지하는 공간이 크다. 또한 종래의 F형 안테나를 소형으로 제작하면 그 사용 대역폭이 줄어들며, 이득이 열화되는 등 외부 영향에 약한 문제가 있다. 특히, 폴더형(folder type) 이동 단말기와 같이 소형으로 제작되는 단말기에 상기 F형 이중 대역 내장형 안테나를 적용할 경우 사용자가 상기 단말기를 잡는 손의 위치 등의 변화에 따른 인체 영향을 많이 받는다. 이와 같은 경우에 통화시 묵음(mute)이 발생하여 통화가 불가능해지는 문제가 있다.

#### 【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<23> 상기와 같은 문제점을 해소하기 위한 본 발명의 목적은 사용자 인체에 의한 안테나 특성 왜곡 및 열화 현상을 감소시키는 내장형 안테나를 제공함에 있다.



- <24> 본 발명의 다른 목적은 폴더형 이동 단말기에서 문제되는 인체 영향 및 폴더의 위치에 따른 영향을 제거하여 통화 성능을 현저히 향상시키는 내장형 안테나를 제공함에 있다.
- <25> 본 발명의 또 다른 목적은 이동 단말기의 소형화 및 단말기의 외관 디자인을 향상시킬 수 있는 소형의 내장형 안테나를 제공함에 있다.

### 【발명의 구성 및 작용】

- <26> 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 내장형 안테나는,
- <27> 상기 안테나에 전류를 공급하기 위한 급전부;
- <28> 상기 안테나를 접지시키기 위한 접지부; 및
- <29> 일단이 상기 급전부와 연결되고, 루프 형상으로 긴 전류경로를 형성하며, 타단이 상기 접지부와 연결되고, 상기 급전부를 통하여 인입되는 전류를 이용하여 소정의 저주파수 대역에 대한 방사를 담당하는 제1 방사부를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- <30> 또한, 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 내장형 안테나는, 상기 제1 방사부와 병렬구조로 연결되고, 상기 급전부를 통하여 인입되는 전류를 이용하여 소정의 고주파수 대역에 대한 방사를 담당하는 제2 방사부를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.
- <31> 또한, 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 내장형 안테나는, 상기 제2 방사부가 상기 안테나를 지지하는 유전체 지지부의 상부에 위치하고, 상기 제1 방사부의 루프 구조의 내측에 위치하는 것을 특징으로 한다.
- <32> 또한, 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 내장형 안테나는, 상기 제2 방사부는 상기 제1 방사부의 루프 구조 외측에서 상기 유전체 지지부의 외주면을 따라 상기 유전체 지지

부의 하부로 배열되어, 상기 소정의 고주파수 대역에 대한 방사를 담당하는 도전체를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

<33> 또한, 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 내장형 안테나는, 상기 제1 방사부의 상기 접지부와 인접하는 위치에서 상기 제1 방사부의 루프 구조 외측으로 상기 유전체 지지부의 외주면을 따라 상기 유전체 지지부의 하부로 배열되고, 상기 제1 방사부와 병렬 구조로 연결되고, 상기 안테나가 처리하는 주파수를 조절하여 임피던스 매칭을 제어하는 주파수 조절부를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

<34> 이하 본 발명의 바람직한 실시예의 상세한 설명이 첨부된 도면들을 참조하여 설명될 것이다. 도면들 중 참조번호 및 동일한 구성요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 참조번호들 및 부호들로 나타내고 있음에 유의해야 한다. 하기에서 본 발명을 설명함에 있어, 관련된 공지 기능 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략할 것이다.

<35> 도3은 본 발명의 실시예에 따른 내장형 안테나의 사시도이다.

<36> 도3을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 내장형 안테나(30)는 급전부(31)와, 접지부(32)와, 제1 방사부(33)와, 제2방사부(34, 35)로 구성되고, 상기 안테나(30)는 유전체로 형성된 지지부(39)에 의하여 지지된다.

<37> 상기 급전부(31)는 상기 안테나(30)에 전류를 공급한다. 상기 접지부(32)는 상기 안테나(30)를 접지시킨다. 그리고, 제1 방사부(33)의 일단은 상기 급전부(31)에 연결되고 루프 형상으로 상기 유전체 지지부(39)의 상부면을 거의 일주하는 구조를 갖으며, 타단이 상기 접지부(32)에 연결된다. 이와 같이 상기 급전부(31)와, 상기 제1 방사부(33)와, 상기 접지부(32)는

전기적 회로를 구성한다. 또한 상기 도3에 도시된 바와 같이 상기 제1 방사부(33)에 의한 전류 경로는 길게 루프형상으로 구성되어 저주파수 대역에 대한 방사를 담당한다.

<38> 그리고, 상기 안테나(30)가 다중 대역의 신호를 처리할 수 있도록 고주파수 대역에 대한 방사를 담당하는 제2 방사부(34)를 구성한다. 상기 제2 방사부(34)는 상기 유전체 지지부(39)의 상부에서 상기 제1 방사부(33)와 병렬 구조로 연결되고 루프 구조의 내측에 위치한다. 또한 상기 안테나(30)의 고주파수 대역 특성을 향상시키기 위하여 상기 제2 방사부는 별도의 위치에서 다수개의 전도체로 형성될 수 있다. 이와 같이 상기 제2 방사부에 별도로 추가되는 다른 제2 방사부(35)는 상기 제1 방사부(33)의 루프구조 외측에서 상기 유전체 지지부(39)의 외주면을 따라 상기 유전체 지지부(39)의 하부로 배열되어, 상기 안테나(30)의 고주파 대역 특성을 향상시킨다.

<39> 또한 상기 안테나(30)에는 주파수 조절부(36)를 구성할 수 있다. 상기 주파수 조절부(36)는 상기 제1 방사부(33)의 접지부(32)와 인접하는 위치에서 상기 제1 방사부(33)의 루프 구조 외측으로 상기 유전체 지지부(39)의 외주면을 따라 상기 유전체 지지부(39)의 하부로 배열된다. 상기 주파수 조절부(36)는 상기 제1 방사부(33)와 병렬 구조로 연결되고, 상기 안테나(30)가 처리하는 주파수를 조절하여 임피던스 매칭을 제어하는 역할을 한다.

<40> 도4는 본 발명의 실시예에 따른 내장형 안테나의 전류 경로를 도시한 도면이다.

<41> 도4와 같이 제1 방사부(33)와 제2 방사부(34, 35)에는 급전핀(31)을 통하여 각각 전류(41, 42, 43)가 유입된다. 상기 제1 방사부(31)에 유입되는 전류(41)에 의하여 상기 제1 방사부(31)는 저주파 신호에 대한 전파를 방사한다. 그리고 상기 제2 방사부(34, 35)에 유입되는 전류(42, 43)에 의하여 상기 제2 방사부(34, 35)는 고주파 신호에 대한 전파를 방사한다.

- <42> 이와 같이 본 발명의 실시예에 따라 내장형 안테나를 루프 구조로 구성하고, 방사부의 형태 변경을 통한 주파수 대역 별 담당부분을 구분하여 구성함으로써 소형의 안테나를 제작할 수 있다. 또한, 내장형 안테나에서 가장 문제되는 인체영향(예를 들어, 사용자가 통화를 위하여 이동 단말기의 내장형 안테나가 장착된 부분을 손으로 잡거나, 사용자의 머리부분에 가까이 위치시킬 경우에 안테나 특성이 왜곡 및 열화되는 현상)을 감소시킬 수 있다.
- <43> 또한 이동 단말기의 소형화 및 단말기 외관에 대한 심미적 디자인도 용이하게 달성할 수 있다. 본 발명의 실시예에 따른 내장형 안테나는 특히 폴더형 이동 단말기에 유용하게 적용할 수 있다. 폴더형 이동 단말기의 경우에 단말기의 크기가 작으므로 큰 공간을 차지하는 종래의 F형 안테나를 채용하기가 곤란하다. 또한, 종래의 F형 안테나를 폴더형 이동 단말기에 장착하면, 폴더형 이동 단말기 본체로부터 폴더를 접었다 폈다할 경우에 상기 폴더의 위치변화에 따라 안테나의 접지 구조가 변화되어 통화중 묵음이 빈번하게 발생한다. 그러나, 본 발명의 실시예에 따른 루프형 안테나를 상기 폴더형 이동 단말기에 내장하면, 작은 공간에서 다중 대역을 처리하는 안테나를 구성할 수 있고, 사용자 인체 및 폴더의 위치에 의한 영향을 현저히 감소시킬 수 있다.
- <44> 본 발명의 실시예에 따른 내장형 안테나(30)에서 방사부(33, 34, 35)와, 급전부(31)와, 접지부(32) 및 주파수 조절부(36)는 전기가 통하는 전도체로서 판금, 페이스트, 또는 도금 등의 방법에 의하여 구현될 수 있다. 그리고, 상기 안테나(30)를 지지하는 유전체 지지부(39)는 다양한 유전체로서 구현할 수 있다. 또한 상기 유전체 세라믹 또는 폴리머의 구조는 직육면체, 원기둥 뿐만 아니라 다양한 형태의 구조를 갖을 수 있다.
- <45> 한편 본 발명의 상세한 설명에서는 구체적인 실시예에 관해 설명하였으나, 본 발명의 범위에서 벗어나지 않는 한도 내에서 여러 가지 변형이 가능함은 물론이다. 그러므로 본 발명의

범위는 설명된 실시예에 국한되어 정해져서는 안되며, 후술하는 특허청구범위뿐만 아니라 이 특허청구범위와 균등한 것들에 의해 정해져야 한다.

#### 【발명의 효과】

- <46> 상술한 바와 같은 본 발명에 따르면 이동통신 단말기의 내장형 안테나에서 사용자 인체에 의한 안테나 특성 왜곡 및 열화 현상을 감소시키는 이점이 있다.
- <47> 특히, 본 발명에 따르면 폴더형 이동 단말기에서 문제되는 인체 영향 및 폴더의 위치에 따른 영향을 제거하여 통화 성능이 현저히 향상되는 이점이 있다.
- <48> 또한, 본 발명에 따르면 이동통신 단말기의 내장형 안테나를 소형으로 제작할 수 있으므로 단말기의 소형화 및 단말기의 외관 디자인을 향상시킬 수 있다.

**【특허청구범위】****【청구항 1】**

이동통신 단말기의 내장형 안테나에 있어서,

상기 안테나에 전류를 공급하기 위한 급전부;

상기 안테나를 접지시키기 위한 접지부; 및

일단이 상기 급전부와 연결되고, 루프 형상으로 소정길이의 전류경로를 형성하며, 타단이 상기 접지부와 연결되고, 상기 급전부를 통하여 인입되는 전류를 이용하여 소정의 저주파수 대역에 대한 방사를 담당하는 제1 방사부를 포함하는 것을 특징으로 하는 내장형 안테나.

**【청구항 2】**

제1항에 있어서, 상기 제1 방사부와 병렬구조로 연결되고, 상기 급전부를 통하여 인입되는 전류를 이용하여 소정의 고주파수 대역에 대한 방사를 담당하는 제2 방사부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 내장형 안테나.

**【청구항 3】**

제2항에 있어서, 상기 제2 방사부는 상기 안테나를 지지하는 유전체 지지부의 상부에 위치하고, 상기 제1 방사부의 루프 구조의 내측에 위치하는 것을 특징으로 하는 내장형 안테나.

**【청구항 4】**

제3항에 있어서, 상기 제2 방사부는 상기 제1 방사부의 루프 구조 외측에 상기 소정의 고주파수 대역에 대한 방사를 담당하는 도전체를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 내장형 안테나.

**【청구항 5】**

제4항에 있어서, 상기 도전체는 상기 제1 방사부의 루프 구조 외측에서 상기 유전체 지지부의 외주면을 따라 상기 유전체 지지부의 하부로 배열되는 것을 특징으로 하는 내장형 안테나.

**【청구항 6】**

제1항 내지 제5항 중 어느 하나의 항에 있어서, 상기 제1 방사부의 외측에서 상기 제1 방사부와 병렬 구조로 연결되고, 상기 안테나가 처리하는 주파수를 조절하여 임피던스 매칭을 제어하는 주파수 조절부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 내장형 안테나.

**【청구항 7】**

제6항에 있어서, 상기 주파수 조절부는 상기 제1 방사부의 상기 접지부와 인접하는 위치에서 상기 제1 방사부의 루프 구조 외측으로 상기 유전체 지지부의 외주면을 따라 상기 유전체 지지부의 하부로 배열되는 것을 특징으로 하는 내장형 안테나.

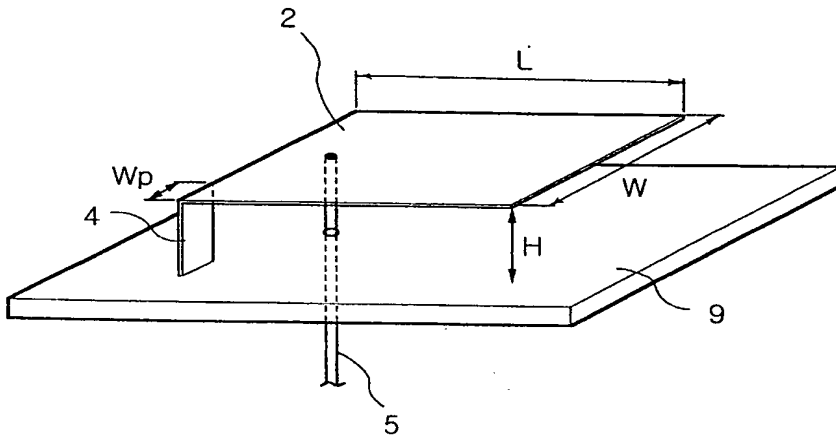
【청구항 8】

제1항에 있어서, 상기 이동통신 단말기는 폴더형 이동통신 단말기임을 특징으로 하는 내장형 안테나.

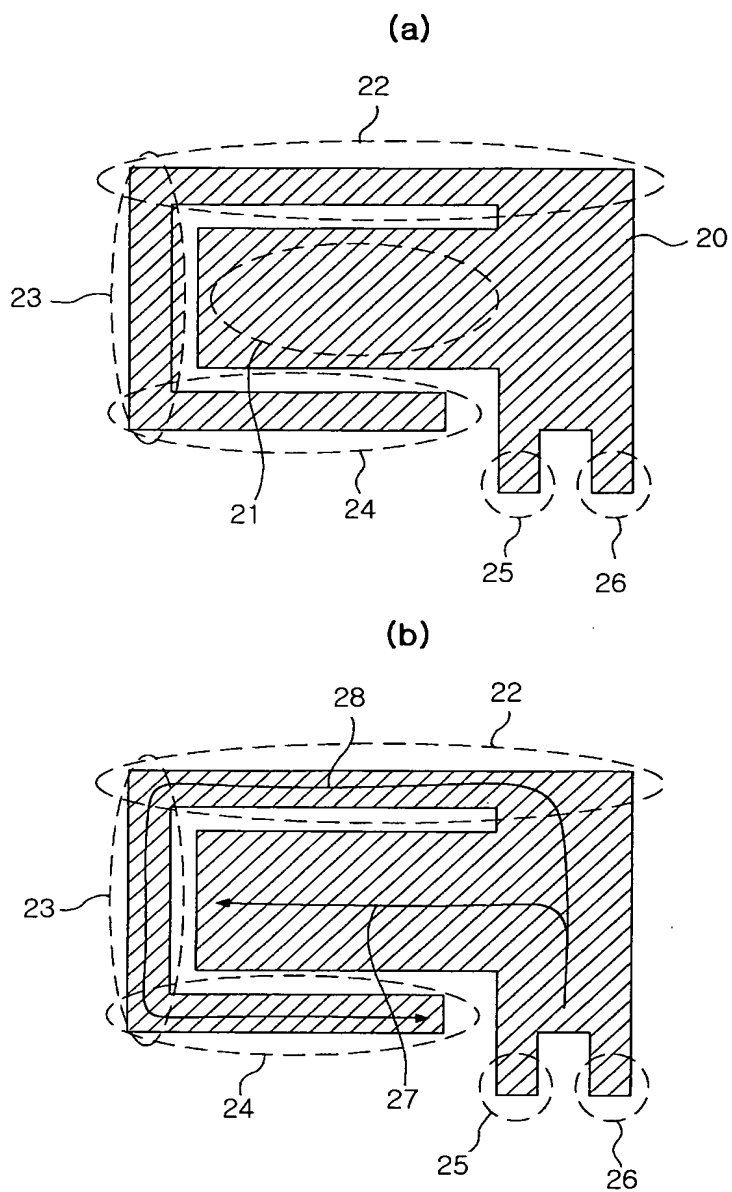


【도면】

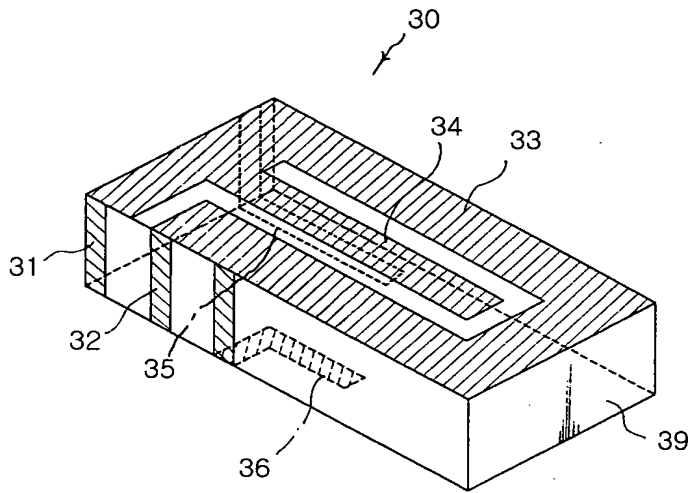
【도 1】



【도 2】



【도 3】



【도 4】

